

Методические особенности полилингвального обучения математике иностранных студентов в вузе

Н. И. Попов¹, Е. В. Яковлева²

¹доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физико-математического и информационного образования, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина. Россия, г. Сыктывкар.
ORCID: 0000-0001-5310-4485. E-mail: popovnikolay@yandex.ru

²старший преподаватель кафедры физико-математического и информационного образования, заместитель начальника Учебного управления, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина. Россия, г. Сыктывкар.
ORCID: 0000-0001-9701-6970. E-mail: akovleva@gmail.com

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена современным этапом развития российской системы образования и ее интеграцией в мировое образовательное пространство. В результате экспорта образовательных услуг университеты сталкиваются с различными проблемами при привлечении на направления подготовки вузов иностранных граждан и адаптации методики обучения предмету в условиях полилингвального обучения.

Цель статьи – определение методических подходов при полилингвальном обучении математике иностранных граждан на подготовительном отделении вуза с учетом анализа индивидуальных особенностей и мотивации обучающихся.

Данная статья подготовлена в рамках исследований по проектированию моделей полилингвального обучения математике иностранных граждан на разных уровнях образования в вузе. Кратко охарактеризован этап опытно-экспериментальной работы по формированию модели обучения математике на подготовительном отделении университета. Результаты педагогического эксперимента в соответствии с выявленными особенностями респондентов учтены при практической реализации учебного материала по математике. В процессе проведенного исследования проанализированы ведущие типы восприятия информации обучаемых. Исследование уровня мотивации обучающихся и их профессионального самоопределения проведено с использованием методики практической психодиагностики Дж. Баррета. Отметим, что оценка уровня мотивации слушателей подготовительного отделения является начальным этапом исследований специальных способностей обучаемых для выбора будущей профессии, развития важных умений и навыков в период профессионального обучения, в том числе при изучении математических дисциплин. В рамках проектируемой модели обучения в статье обозначены некоторые подходы к реализации и учебно-методическому обеспечению дисциплины «Математика» на подготовительном отделении вуза.

Область применения результатов: теоретические аспекты рассматриваемых проблем могут быть полезны педагогам и психологам, а также исследователям, интересующимся вопросами методики обучения математике, физике и химии; практические аспекты – преподавателям, участвующим в реализации образовательных программ в вузе для иностранных граждан.

Ключевые слова: методика обучения математике, полилингвальное обучение, типы восприятия информации, обучение иностранных граждан, педагогический эксперимент.

В настоящее время академической общественностью активно обсуждается проблема, связанная с интеграцией российской системы образования в мировое образовательное пространство. Изменения, происходящие в системе высшего образования, направлены, в частности, на продвижение экспорта образования [9]. Качественные преобразования одновременно происходят по следующим направлениям:

- повышение привлекательности образовательных программ подготовки иностранных граждан в вузах страны;
- обеспечение адаптации и создание комфортных условий проживания иностранных студентов в кампусах высших учебных заведений;
- обеспечение академической мобильности студентов;
- синхронизация образовательных программ российских и зарубежных вузов.

В рамках повышения привлекательности направлений подготовки и специальностей высших учебных заведений для обучения иностранных студентов решается задача по усо-

вершенствованию программ, реализуемых на английском языке. В настоящее время вузами предлагаются разные варианты решения указанной проблемы: реализация образовательных программ полностью на английском языке или «билингвальных» программ (обучение на младших курсах на английском языке, а на старших – на русском). Термин «билингвальное образование» будем интерпретировать как «взаимосвязанное и равнозначное овладение учащимся двумя языками (родным и иностранным), освоение родной и иноязычной культуры, развитие учащихся как двуязычной и бикультурной личности» [1]. В работе [13] отмечено, что ключевой задачей образования является развитие у человека способностей и качеств, позволяющих ему осуществлять профессиональную и социальную деятельность в быстро изменяющихся современных условиях. Билингвальное обучение чаще всего реализуется на практикоориентированных программах высшего образования с большим объемом практической подготовки на базе профильных организаций Российской Федерации. Следует отметить, в настоящее время ситуация в некоторых случаях такова, что ни профильные организации, ни специалисты-практики, привлекаемые к реализации программ, в определенной степени не готовы к профессиональному общению на английском языке.

Еще одна проблема может быть сформулирована с учетом того факта, что по образовательным программам, в том числе «билингвальным» [8], одновременно обучаются как студенты, для которых английский язык является родным, так и изучившие его в целях получения образования в другой стране. Таким образом, речь идет уже фактически о «полилингвальном» обучении, поскольку в образовательном процессе участвуют два и более языка: английский и русский; английский, русский и родной. В дальнейшем под полилингвальным обучением будем понимать процесс приобщения к мировой культуре средствами нескольких языков, при этом используемые и изучаемые студентами языки рассматриваются в качестве ресурса для освоения области профессиональных и специальных знаний.

Исследователи обращают внимание на глобализацию всех сфер деятельности человека и вследствие этого пересмотр приоритетов в образовании [2]. В последние годы с увеличением количества иностранных студентов в вузах феномен «полилингвальности» при реализации образовательных программ не может не учитываться педагогами при разработке методик обучения.

Проводя анализ трудов ученых, следует отметить, что большая часть исследований направлена на исторические аспекты появления «полилингвальности» в образовании, лингвистические подходы к формированию поликультурной личности, на изучение проблем изменения качественного состава обучающихся в связи с миграционными процессами в мире. Вместе с тем накопленный человечеством теоретический и практический опыт может быть основой для проектирования и реализации современных моделей полилингвального обучения [2; 14; 15; 20–22]. При этом, по мнению автора статьи [14] «процесс обучения в полилингвальной среде вуза должен быть спроецирован не на страноведческий принцип (описание особенностей этнического характера), а на процесс обучения в условиях реального взаимоотношения и взаимодействия с представителями других культур».

В работе [21] отмечено: несмотря на то что полилингвальное обучение анализируется учеными, существуют проблемы, обоснованные исследованиями и связанные с методами преподавания, принципами разработки и оценивания заданий при таком обучении.

Анализ состояния полилингвального обучения в настоящее время позволил выявить существование некоторых проблем:

- исследователями в недостаточной мере обобщен исторический опыт полилингвального обучения для его использования в современной образовательной среде вузов;
- профессиональное образование в высших учебных заведениях РФ традиционно строится на основе «моноязычия», демонстрируя лишь отдельные исключения: реализация некоторых образовательных программ на английском языке; с преподаванием ряда предметов на иностранном языке в рамках межвузовского взаимодействия с образовательными учреждениями других государств; реализация образовательных программ, направленных на изучение, развитие и сохранение языков народов России;
- современная модель полилингвального обучения в вузах в недостаточном объеме подкреплена соответствующими ей дидактическими ресурсами;
- неготовность профессиональной среды (профильных организаций, специалистов-практиков), задействованной в реализации образовательных программ, к полилингвальному обучению;

– практика реализации «билингвальных» программ для иностранных студентов выявила проблему неподготовленности современного общества к такому поликультурному образованию.

По нашему мнению, в этой связи очень важен этап довузовской подготовки абитуриентов, адаптация к иным социокультурным условиям, позволяющая заложить базу для успешного профессионального обучения. В настоящей статье авторами рассматриваются проблемы методики обучения математике иностранных граждан на подготовительном отделении вуза. На данном этапе обучения слушатели в течение периода подготовки изучают русский язык, чтобы сдать экзамен на уровень В1, и профильные дисциплины для поступления на программы высшего образования: реализуемые на русском языке, английском языке или «билингвальные», в зависимости от выбора абитуриента. Предмет «Математика» включен в состав ряда профилей подготовительного отделения вуза, при этом рабочая программа дисциплины отражает необходимый объем материала для поступления на соответствующую образовательную программу высшего образования и успешного освоения математики на первом курсе высшего учебного заведения. Перед преподавателем ставятся задачи не только по обеспечению качественной подготовки иностранных абитуриентов с разным уровнем базового математического образования, но и по реализации междисциплинарных связей с другими естественнонаучными дисциплинами, развитию мотивации к изучению математики.

Теоретическая значимость исследования связана с анализом трудов зарубежных и отечественных ученых по полилингвальному обучению в вузе, выявлением и обобщением при этом существующих проблем, в частности, дидактического характера. Практическая ценность статьи связана с разработкой методического обеспечения, включающего инновационные подходы, для обучения математике разноязыкового контингента студентов, проектированием модели для обеспечения качества математической подготовки иностранных граждан.

Цель работы – выделение и уточнение на основе педагогического эксперимента методических подходов при обучении математике иностранных студентов в вузе с учетом мотивации обучающихся и анализа индивидуальных особенностей. В рамках достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- спроектирована модель для обеспечения качества математической подготовки обучающихся;
- предложены инновационные подходы, позволяющие объяснять слушателям на неродном (русском) языке смысл и толкование основных математических терминов, определений, теорем и формул и предполагающие при этом использование карточек-инструкций, конспект-схем, специально подготовленных презентаций изучаемого материала;
- разработаны дидактические материалы на русском и английском языках для обучения студентов математике;
- определены ведущие каналы восприятия информации для учета индивидуальных особенностей слушателей подготовительного отделения при обучении математике.

Методы. Отметим, что полученные результаты экспериментальных исследований могут применяться в методике обучения по разным естественнонаучным дисциплинам и на разных уровнях образования. Выделим методические подходы, которые могут быть использованы преподавателями, участвующими в реализации образовательных программ для иностранных граждан.

В целях формирования универсальных учебных действий педагогом должна быть учтена природа индивидуальных различий обучающихся. В частности, при подготовке и воспроизведении учебного материала для его успешного усвоения необходимо учитывать типы восприятия информации человеком. Известно, что обучаемый воспринимает информацию через пять основных каналов: зрительный, слуховой, тактильный, вкусовой и обонятельный. В научно-методической литературе встречаются различные варианты классификации людей по типу ведущего канала восприятия информации. На занятиях по математике в составах учебных групп присутствуют слушатели с разным доминирующим типом восприятия информации. В данной работе авторы выделяют следующие основные типы (см. таблицу 1).

Таблица 1

Типы обучаемых в соответствии с ведущим каналом восприятия информации

Тип	Характеристика ведущего канала восприятия информации
Визуальный	Восприятие информации осуществляется посредством сосредоточения на зрительных образах
Кинестетический	Усвоение информации происходит с помощью сосредоточения преимущественно на физических ощущениях
Аудиальный	Усвоение информации происходит с помощью концентрации на слуховых образах

Педагогу приходится учитывать личностные особенности обучаемых и для обеспечения результативности обучения использовать разные технологии представления учебной информации. На наш взгляд, при использовании методики полилингвального обучения математике образовательный процесс иностранных слушателей целесообразно организовать с учетом особенностей ведущего канала восприятия информации. Как правило, в педагогической практике дифференциация обучаемых по небольшим группам осуществляется после специального анализа на основе психологического наблюдения, например, с помощью теста диагностики доминирующей перцептивной модальности [16].

Успешность освоения любой учебной дисциплины, в том числе математики, зависит от многих факторов, в частности, от мотивации обучаемых в связи с необходимостью получения качественного высшего образования и построения дальнейшей профессиональной карьеры. Исследование личностного самоопределения слушателей подготовительного отделения Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина, определивших для себя будущую профессиональную деятельность в рамках медико-биологического и инженерно-технического профилей, Е. В. Яковлевой было проведено в 2018–2019 учебном году на основе методики психодиагностики Дж. Баррета [19], затрагивающей виды и уровни профессиональных занятий. При тестировании обучающихся применялась созданная им база данных о профессиях. Для обеспечения понимания вопросов иностранными гражданами «Профориентационный тест» был предложен на двух языках: английском и русском.

В условиях полилингвального обучения методические подходы для представления учебного материала по изучаемой дисциплине становятся особенно актуальными. «Для того чтобы материал был усвоен как можно полнее, он должен быть подан так, чтобы когнитивная система человека его восприняла как можно проще и быстрее, не затрачивая слишком много усилий на осознание сути» [18]. В целях дальнейшего однозначного понимания рассматриваемого вопроса обратимся к определению понятия «когнитивный» («когнитивный, -ая, -ое [от лат. *cognitio* знание, познание] – связанный с познанием, с мышлением; познавательный») [3]. Учеными выделены важные особенности изучения математики и других естественнонаучных дисциплин иностранными слушателями подготовительных отделений вузов [5; 7; 12; 17]. Авторами предлагаются различные методические подходы при обучении математике:

– использующие педагогические приемы и методическое обеспечение, учитывающее многоязыковой состав обучающихся (дидактические материалы предлагаются на нескольких языках);

– традиционное обучение с усиленной подготовкой по русскому языку и инновационными подходами, позволяющими объяснять слушателям на неродном (русском) языке смысл и толкование основных математических терминов, определений, теорем и формул.

Отметим, что оба подхода эффективны при обучении иностранных граждан. Кроме того, в работе [4] предлагается универсальная модель комбинированного обучения (*blended learning*) естественнонаучным дисциплинам, которая позволяет трансформировать ее для изучения математических дисциплин. Для достижения запланированных результатов обучения указанная модель позволяет варьировать объемы учебного материала, предлагаемого в традиционной форме и с использованием информационно-коммуникационных технологий, с учетом различий в восприятии учебной информации обучаемыми.

Электронные ресурсы, разработанные с учетом принципа когнитивности, с точки зрения эффективности приобретения новых знаний будут достаточно полезными при обучении иностранных граждан. При таком подходе изучаемый материал выстраивается и оформляется так, чтобы внимание обучающихся концентрировалось на основных моментах учебного материала, на взаимосвязи между разделами дисциплины (модуля), на междисциплинарных взаимодействиях в рамках образовательной программы, что позволяет обучаемым понять

полезность, применимость новых знаний для дальнейшего обучения и в профессиональной деятельности [18].

Результаты. В случае «полилингвального» обучения студентов важное значение имеют языки преподавания и учебно-методическое обеспечение изучаемого материала. При изучении дисциплины «Математика» модель из статьи [4] может быть адаптирована для использования в учебном процессе в следующем виде (см. рис. 1).

При реализации указанной модели (рис. 1) в рамках парадигмы «инженерии обучения» [23] необходимо акцентировать внимание на создание образовательной среды, позволяющей обучаемым ставить собственные цели обучения, ориентированные на качественный результат. Кроме того, важное значение имеет проектирование содержания информационно-образовательной среды [6], способствующей активной учебной и творческой деятельности обучающихся.

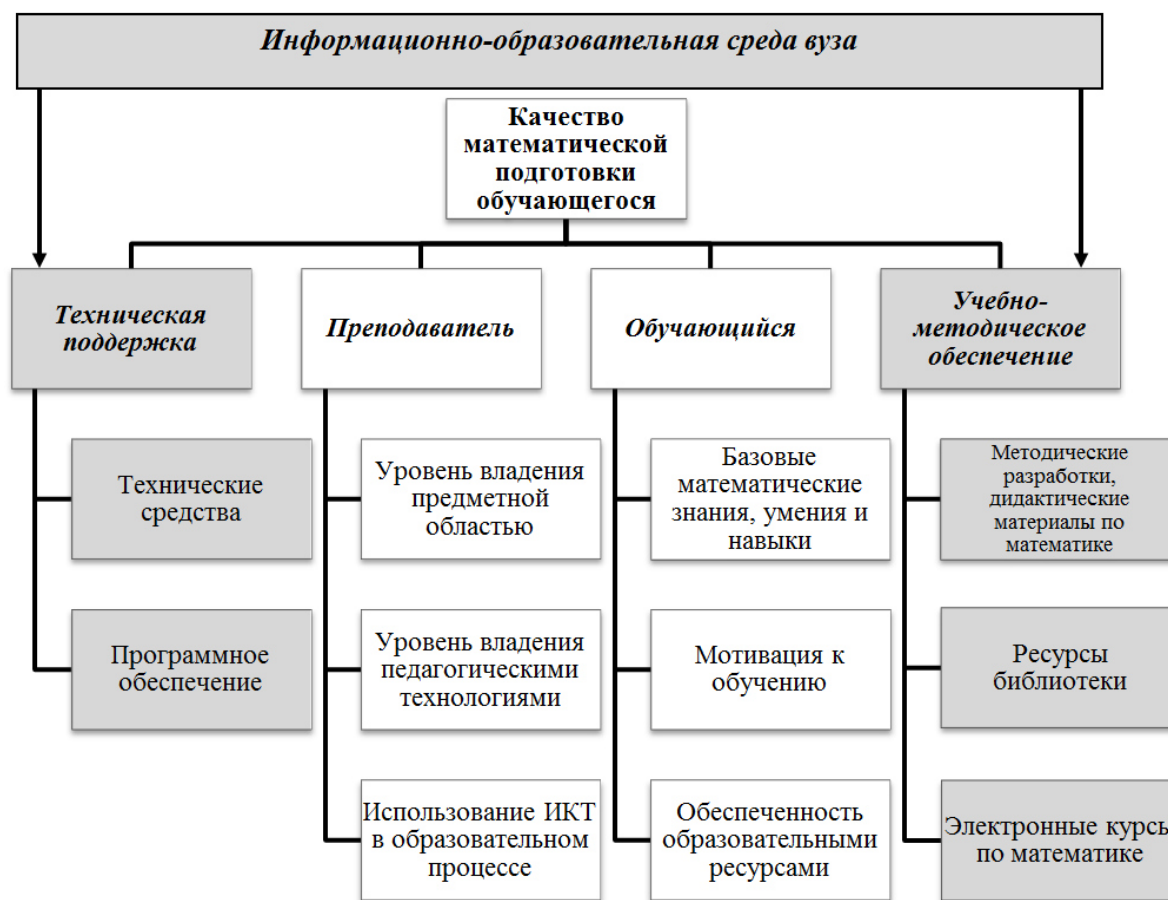


Рис. 1. Модель обеспечения качества математической подготовки обучающегося

В целях определения ведущего канала восприятия информации у слушателей подготовительного отделения (на инженерно-техническом и медико-биологическом профилях) Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина Е. В. Яковлевой в 2018–2019 учебном году было проведено специальное исследование. Тестированием было охвачено 42 обучающихся – выходца из зарубежных стран: Египта, Ирака, Алжира, Палестины, Замбии и Сомали. Следует отметить: в связи с тем, что среди испытуемых присутствовали респонденты, еще недостаточно хорошо владеющие русским языком, то для обеспечения понимания вопросов, тест был представлен на английском и русском языках (испытуемые имели возможность выбирать наиболее удобный для них вариант). Итоговые результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты тестирования обучаемых для определения ведущего канала восприятия информации (%)

Распределение обучаемых по ведущему каналу восприятия информации		Распределение обучаемых по уровню перцептивной модальности		
Ведущий канал восприятия информации	Доли выборки	Высокий	Средний	Низкий
Визуальный	29,7	8,0	80,0	12,0
Аудиальный	39,3	12,1	81,8	6,1
Кинетический	31,0	7,7	57,7	34,6

Результаты исследования были учтены преподавателем в дальнейшей педагогической деятельности при выборе методики обучения математике на подготовительном отделении вуза.

С вышеуказанной группой респондентов в 2018–2019 учебном году проводилось профориентационное тестирование. Обучающимся предлагалось выбрать профессии в порядке предпочтения. Для диагностических целей предполагаемые направления деятельности были сгруппированы особым образом, чтобы определить сферы, которые привлекают респондента в наибольшей или наименьшей степени, и построить для каждого испытуемого диаграмму мотивации при профессиональном самоопределении. Полученные по результатам исследования максимальные показатели группы испытуемых указывают на уровень мотивации обучающихся в соответствующей сфере жизнедеятельности человека. Результаты проведенного тестирования проиллюстрированы в таблице 3.

Совокупность полученных экспериментальных данных позволяет определить перечень профессий, к которым обучающийся мотивирован в наибольшей степени, учесть уровень развития специальных способностей в выбранной сфере профессиональной деятельности в период освоения основной профессиональной образовательной программы.

Таблица 3

Анализ результатов тестирования обучаемых для определения уровня мотивации (%)

Профиль обучаемых	Уровень мотивации обучаемых при профессиональном определении						
	Слово	Искусство	Физический труд	Экспериментальная деятельность	Организация	Бизнес	Социальная работа
Инженерно-технический	55,0	52,7	43,0	57,3	50,8	53,0	38,5
Медико-биологический	52,8	51,7	39,0	66,0	45,9	51,0	46,7

С учетом полученных экспериментальных данных, связанных с результатами самостоятельных работ обучаемых по математике, ведущим каналом восприятия информации и мотивацией обучающихся были определены методические приемы и организован учебный процесс по рассматриваемой дисциплине на инженерно-техническом профиле подготовительного отделения университета. Одним из авторов статьи для обеспечения эффективности изучения математики иностранными гражданами применялись дидактические материалы, позволяющие осуществлять дифференцированный подход к обучению в зависимости от особенностей восприятия информации и уровня математических знаний слушателей. На начальном этапе изучения дисциплины слушателям был представлен блок теоретического материала с использованием знаково-символической и лексической форм, включающий используемые термины, обозначения и определения на русском и английском языках. Практические задания предусматривали закрепление не только учебного материала по математике, но и лексики на русском языке, необходимой для дальнейшего обучения, что позволило сократить период ее усвоения. Для работы с группой обучаемых использовались аудиальное и визуальное представления учебной информации. Визуализация учебного материала осуществлялась с использованием карточек-инструкций, конспект-схем (см., напр., рис. 2), специально подготовленных презентаций изучаемого материала. При формировании рабочей программы по

математике, учебных заданий не только учтена профессиональная направленность образовательной программы, но и обеспечена поддержка изучения русского языка, выделены междисциплинарные связи с естественнонаучными предметами для использования математических методов при их изучении. В зависимости от содержания теоретический материал, а также способы решения задач дополнительно подкреплялись графиками или схемами для облегчения понимания их обучающимися.

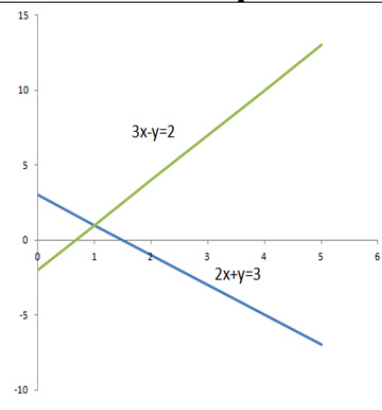
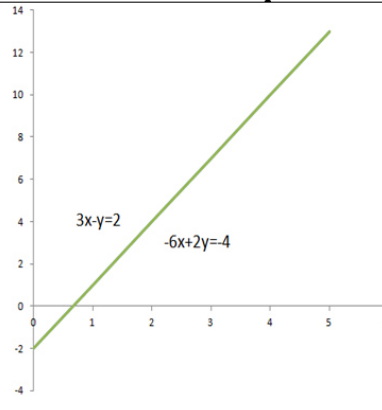
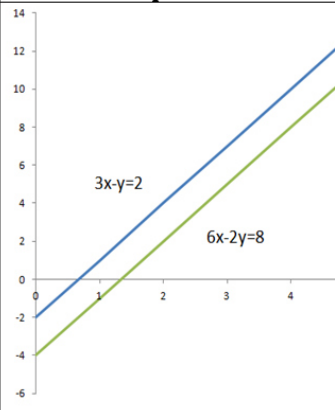
Решение системы линейных уравнений с двумя переменными Solution for system of linear equations with two variables		
Unique solution Единственное решение	Many solutions Бесконечно много решений	No solutions Нет решений
		
$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$ Unique solution: $x = 1; y = 1$. Lines intersect at (1, 1). Единственное решение: $x = 1; y = 1$. Прямые пересекаются в точке (1, 1).	$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ -6x + 2y = -4 \end{cases}$ Many solutions. Both equations have the same graph. Any point on the graph is a solution. Множество решений. Графики прямых, заданных уравнениями системы, совпадают.	$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ 6x - 2y = 8 \end{cases}$ No solutions. Lines are parallel. No points of intersection. Система уравнений решений не имеет. Прямые, заданные уравнениями системы, параллельны (не имеют точек пересечения).

Рис. 2. Визуализация решений системы линейных уравнений с двумя неизвестными

С учетом предшествующей математической подготовки каждого слушателя демонстрировались разные способы решения заданий для возможности выбора обучающимися оптимального для них варианта, рассматриваемые задачи дифференцировались по уровню сложности (от простых к сложным). На наш взгляд, такой комплексный подход к обучению, включающий различные формы представления изучаемого материала, разделение учебных заданий по уровню сложности и демонстрацию различных способов решения задач, позволяет учесть особенности каждого обучающегося и подготовить мотивированного слушателя к поступлению в вуз.

Обсуждение. Результаты проведенного тестирования по определению ведущего канала восприятия информации позволяют утверждать, что в рассматриваемой выборке у испытуемых преобладает аудиальный тип восприятия информации, а визуальный и кинестетический находятся примерно на одном уровне. При этом у четырех респондентов выявлен высокий уровень перцептивной модальности, а у двадцати пяти – средний, кроме того, у восьми респондентов из сорока двух отмечены одинаковые значения принадлежности одновременно к двум типам восприятия информации. При выборе методики обучения математике преподавателем учтены выявленные особенности обучающихся, для обеспечения эффективности изучения дисциплины использована методика смешанного обучения (blended learning), позволяющая сочетать традиционные методы обучения и изложение учебного материала с применением информационно-коммуникационных технологий.

Многие профессии в настоящее время могут быть связаны с несколькими сферами деятельности. Например, обучение по медико-биологическому профилю включает в себя как область экспериментальной деятельности, если говорить о подготовке специалиста по биологии, так и социальную работу – при профессиональной подготовке врачей и медицинского персонала. Инженерно-технический профиль охватывает сферу экспериментальной деятельности и отчасти организационно-управленческой. Поскольку в настоящее время идет процесс «цифровизации» всех отраслей экономики, в том числе в рамках перечисленных профилей, для которых значимую роль выполняют математика и информационные технологии, то при осознанном выборе профессии, несомненно, у обучаемых должна быть серьезная мотивация к изучению математики.

Итоговый анализ результатов профориентационного тестирования показал, что слушатели подготовительного отделения (инженерно-технического профиля) осознанно сделали выбор будущей профессии; максимальный уровень мотивации респондентов отмечен в области экспериментальной деятельности (см. табл. 3). Вместе с тем при этом получены достаточно интересные статистические результаты для таких сфер жизнедеятельности человека, как «Слово», «Искусство», «Организация», «Бизнес». Несомненно, в соответствии с полученными индивидуальными показателями тестирования в имеющемся спектре профессий, относящихся к инженерно-техническому профилю, полученная информация в определенной степени поможет найти для каждого обучающегося ту, которая будет максимально учитывать уровень мотивации. Наибольший показатель мотивации по результатам тестирования обучающихся медико-биологического профиля получен также в сфере экспериментальной деятельности, что, по-видимому, соответствует выбранному направлению будущей профессиональной деятельности. Дополнительно следует отметить, что помимо «Профориентационного теста» в [19] предложены тесты для определения специальных способностей испытуемых, такие исследования целесообразно проводить в начале освоения программы высшего образования. Поскольку указанный подход позволит оценить уровень развития способностей респондентов применительно к будущей профессии и его динамику для оценки возможностей к саморазвитию как важному качеству в настоящее время в любой сфере профессиональной деятельности. О значимости проведения таких исследований отмечено в работах [10; 11]. Несомненно, развитию специальных способностей будущих студентов по рассматриваемым профилям подготовки будет способствовать и изучение математических дисциплин.

Заключение. В статье проведен анализ результатов одного из этапов опытно-экспериментальной работы по формированию модели обучения математике иностранных студентов в вузе. Итоги проведенного этапа с учетом тестирования и анкетирования респондентов показали, что в процессе обучения математике целесообразно учитывать ведущий канал восприятия информации обучаемых, что, несомненно, способствует повышению эффективности усвоения изучаемого материала. Среди иностранных граждан, обучающихся на подготовительном отделении университета, преобладает аудиальный тип восприятия информации (39,3 %), а визуальный (29,7 %) и кинестетический (31,0 %) находятся примерно на одном уровне. Как показывает практика, среди российских граждан соответствующей возрастной группы обучающихся в целом доминирует визуальный тип восприятия информации. Вместе с тем полученные результаты вполне могут быть объяснимы с точки зрения будущих профилей профессиональной деятельности (медико-биологического и инженерно-технического), для которых кинестетический канал восприятия информации является важным для развития специальных способностей респондентов. Несомненно, важным фактором эффективности изучения учебной дисциплины является мотивация обучающихся. Отметим, что проведенное профориентационное исследование позволило определить мотивацию слушателей подготовительного отделения вуза при выборе будущей профессии, анализ проведенного этапа опытно-экспериментальной работы поможет при дальнейшем построении профиля способностей респондентов.

Научная новизна представленных в данной статье результатов связана с выявлением и уточнением на основе экспериментальной работы методических подходов при полилингвальном обучении математике иностранных студентов в вузе:

- использование модели обеспечения качества математической подготовки обучаемых;
- применение в учебном процессе инновационных подходов, позволяющих объяснять слушателям на неродном (русском) языке смысл и толкование основных математических терминов, определений, теорем и формул (использование карточек-инструкций, конспект-схем,

специально подготовленных презентаций изучаемого материала); предоставление при этом дидактических материалов на английском и русском языках;

– организация полилингвального обучения математике иностранных студентов с учетом особенностей ведущего канала восприятия информации.

Исследование связи специальных способностей с уровнем математической подготовки обучаемых будет проведено на следующем этапе педагогического эксперимента. В дальнейшем было бы интересно проследить также динамику развития специальных способностей студентов на протяжении всего периода обучения в университете.

Методические подходы, раскрытые в данной статье, могут быть полезными специалистам по методике обучения математике, психологам, а также преподавателям, участвующим в реализации образовательных программ в вузе для иностранных граждан.

Список литературы

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М. : ИКАР, 2009. 448 с. URL: <http://learnteachweb.ru/articles/azimov.pdf> (дата обращения: 03.01.2020).

2. Баяндина З. К., Нурмагамбетова Ж. С. Полилингвальное обучение в качестве одного из факторов полной социализации в современном обществе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8–4. С. 142–142. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5730> (дата обращения: 03.01.2020).

3. Большой толковый словарь русского языка / сост. гл. ред. канд. филол. наук С. А. Кузнецов. СПб. : Норинт, 1998. 1534 с.

4. Григорьев С. Г., Андриюшкова О. В. Критерии эффективного использования blended learning // Информатика и образование. 2016. № 8. С. 16–19.

5. Ефремова О. Н., Глазырина Е. Д., Подберезина Е. И. Специфика преподавания математики иностранным слушателям подготовительного отделения // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12182> (дата обращения: 22. 12. 2019).

6. Калинин С. И., Соколова А. Н. Использование компьютерного эксперимента в фундаментальных профильных курсах для студентов математических направлений подготовки // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2013. № 2–1. С. 135–140.

7. К вопросу о ранней адаптации иностранных студентов в процессе обучения математике на предвузовском этапе / С. И. Макуха [и др.] // Международное образование и межкультурная коммуникация: проблемы, поиски, решения : сб. трудов международной науч.-практ. конф. / под ред. И. В. Салошиной. Томск : Томский политехнический университет, 2014. С. 10–13.

8. Крылов Э. Г. Интегративное билингвальное обучение иностранному языку и инженерным дисциплинам в техническом вузе : дис. ... док. пед. наук. Екатеринбург, 2016. 450 с.

9. Паспорт приоритетного проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» : утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.05.2017 г. N 6. URL: <https://rulaws.ru/acts/Pasport-prioritetnogo-proekta-Razvitie-eksportnogo-potentsiala-rossiyskoy-sistemy-obrazovaniya> (дата обращения: 03.01.2020).

10. Попов Н. И., Калимова А. В. Выявление специальных способностей будущих учителей математики, физики и информатики // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2019. № 1. С. 12–18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-spetzialnyh-sposobnostey-buduschih-uchiteley-matematiki-fiziki-i-informatiki> (дата обращения: 21.12.2019).

11. Попов Н. И. Об уровне специальных способностей будущих педагогов / Н. И. Попов, А. В. Калимова, Н. С. Шашева // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2017. № 3 (16). С. 163–165. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-urovne-spetzialnyh-sposobnostey-buduschih-pedagogov> (дата обращения: 21.12.2019).

12. Попов Н. И., Яковлева Е. В. Актуальные проблемы обучения математике иностранных студентов в вузе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2019. № 3. С. 144–153. URL: <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2019-3-144-153> (дата обращения: 06.12.2019).

13. Салехова Л. Л. Дидактическая модель билингвального обучения математике в высшей педагогической школе : дис. ... док. пед. наук. Казань, 2007. 447 с.

14. Седых Д. В. Обучение студентов в полилингвальном формате образовательной среды вуза // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2019. № 1 (23). С. 113–121. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-studentov-v-polilingvalnom-formate-obrazovatelnoy-sredy-vuza> (дата обращения: 20.05.2020).

15. Туктамышов Н. К. Полилингвизм и образование // Гуманитарные науки в XXI веке. 2014. № 3. URL: <https://humanist21.kgasu.ru/files/N3-Polilingvizm-i-obrazovanie.pdf> (дата обращения: 20.05.2020).

16. Фетискин Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. М., 2002. 339 с.

17. Формирование личностных и профессиональных компетенций иностранных студентов на этапе довузовского обучения (на примере подготовительного отделения университета) / В. А. Гайсин [и др.] // Акмеология. 2015. № 4 (56). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-lichnostnyh-i-professionalnyh-kompetentsiy-inostrannyh-studentov-na-etape-dovuzovskogo-obucheniya-na-primere> (дата обращения: 22.12.2019).

18. Христочевская А. С., Христочевский С. А. Когнитивизация – следующий этап информатизации образования // Информатика и образование. 2018. № 9. С. 5–11.

19. Barrett J. Aptitude, personality and motivation tests: analyse your talents and personality and plan your career. 2009. 3rd. ed. 246 p.

20. Barwell R. Multilingual Issues in Mathematics Education: Introduction / R. Barwell, B. Barton, M. Setati // Educational Studies in Mathematics. 2007. Vol. 64. № 2. Pp. 113–119. URL: <https://www.jstor.org/stable/40284624?seq=1> (дата обращения: 20.05.2020).

21. Barwell R. Language diversity and mathematics education: new developments / R. Barwell, L. Wessel, A. Parra // Research in Mathematics Education. 2019. Vol. 21. № 2. Pp. 113–118. URL: <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1638824> (дата обращения: 20.05.2020).

22. Morgan C. Who Is Not Multilingual Now? // Educational Studies in Mathematics. 2007. Vol. 64. № 2. Pp. 239–242. URL: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9064-y> (дата обращения: 20.05.2020).

23. Tchoshanov M. A. Digital age didactics: from teaching to engineering of learning (Part 1). Informatics and education. 2018. № 9. P. 53–62. URL: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2018-33-9-53-62> (дата обращения: 06.12.2019).

Methodological features of multilingual teaching of mathematics to foreign students at the university

N. I. Popov¹, E. V. Yakovleva²

¹Doctor of Pedagogical Sciences, PhD of Physical and Mathematical Sciences, associate professor, head of the Department of physical and mathematical and information education, Syktyvkar State University n. a. Pitirim Sorokin.

Russia, Syktyvkar. ORCID: 0000-0001-5310-4485. E-mail: popovnikolay@yandex.ru

²senior lecturer of the Department of physics, mathematics and information education, deputy head of the Academic Department, Syktyvkar State University n. a. Pitirim Sorokin.

Russia, Syktyvkar. ORCID: 0000-0001-9701-6970. E-mail: akovleva@gmail.com

Abstract. The relevance of the research is determined by the current stage of development of the Russian education system and its integration into the world educational space. As a result of the export of educational services, universities face various problems when attracting foreign citizens to the training areas of higher education institutions and adapting the subject teaching methodology in the context of multilingual education.

The purpose of the article is to define methodological approaches for multilingual teaching of mathematics to foreign citizens at the preparatory department of the university, taking into account the analysis of individual characteristics and motivation of students.

This article is prepared in the framework of research on the design of models of multilingual teaching mathematics to foreign citizens at different levels of education in higher education. The stage of experimental work on the formation of a model of teaching mathematics at the preparatory department of the university is briefly described. The results of the pedagogical experiment in accordance with the identified characteristics of the respondents are taken into account in the practical implementation of educational material in mathematics. In the course of the research, the leading types of information perception of students are analyzed. The study of the level of motivation of students and their professional self-determination was conducted using the method of practical psychodiagnostics by J. Barrett. It should be noted that the assessment of the level of motivation of students of the preparatory department is the initial stage of research of special abilities of students for choosing a future profession, the development of important skills during professional training, including in the study of mathematical disciplines. Within the framework of the designed training model, the article outlines some approaches to the implementation and educational support of the discipline "Mathematics" at the preparatory department of the university.

Scope of the results: theoretical aspects of the problems under consideration can be useful for teachers and psychologists, as well as researchers interested in teaching methods of mathematics, physics and chemistry; practical aspects – for teachers involved in the implementation of educational programs at the university for foreign citizens.

Keywords: methods of teaching mathematics, polylingual education, types of information perception, training of foreign citizens, pedagogical experiment.

References

1. Azimov E. G., Shchukin A. N. *Novyj slovar' metodicheskikh terminov i ponyatij (teoriya i praktika obucheniya yazykam)* [New dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of language teaching)]. M. IKAR, 2009. 448 p. Available at: <http://learnteachweb.ru/articles/azimov.pdf> (date accessed: 03.01.2020).
2. Bayandina Z. K., Nurmagambetova Zh. S. *Polilingval'noe obuchenie v kachestve odnogo iz faktorov polnoj socializacii v sovremennom obshchestve* [Polylingual education as one of the factors of full socialization in modern society] // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij* – International journal of applied and fundamental research. 2014. No. 8-4. Pp. 142-142. Available at: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5730> (date accessed: 03.01.2020).
3. *Bol'shoj tolkovyj slovar' russkogo yazyka* – Big explanatory dictionary of the Russian language / comp. by chief ed. PhD of Philol. Sciences S. A. Kuznetsov, Saint Petersburg. Norint. 1998. 1534 p.
4. Grigor'ev S. G., Andryushkova O. V. *Kriterii effektivnogo ispol'zovaniya blended learning* [Criteria for effective use of blended learning] // *Informatika i obrazovanie* – Informatics and education. 2016. No. 8. Pp. 16-19.
5. Efremova O. N., Glazyrina E. D., Podberezina E. I. *Specifika prepodavaniya matematiki inostrannym slushatelyam podgotovitel'nogo otdeleniya* [Specifics of teaching mathematics to foreign students of the preparatory department] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* – Modern problems of science and education. 2014. No. 2. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12182> (date accessed: 22. 12. 2019).
6. Kalinin S. I., Sokolova A. N. *Ispol'zovanie komp'yuternogo eksperimenta v fundamental'nyh profil'nyh kursah dlya studentov matematicheskikh napravlenij podgotovki* [Use of computer experiment in fundamental profile courses for students of mathematical directions of training] // *Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta* – Herald of the Vyatka State Humanitarian University. 2013. No. 2-1. Pp. 135-140.
7. *K voprosu o rannej adaptacii inostrannykh studentov v processe obucheniya matematike na predvuzovskom etape* – On the issue of early adaptation of foreign students in the process of teaching mathematics at the pre-university stage / S. I. Makukha [et al.] // *International education and intercultural communication: problems, searches, solutions: proceedings of the international scientific and practical conference* / ed. I. V. Salosina. Tomsk. Tomsk Polytechnic University. 2014. Pp. 10-13.
8. Krylov E. G. *Integrativnoe bilingval'noe obuchenie inostrannomu yazyku i inzhenernym disciplinam v tekhnicheskom vuze : dis. ... dok. ped. nauk* [Integrative bilingual teaching of a foreign language and engineering disciplines in a technical University : dis. ... Dr. of Pedagogical Sciences]. Yekaterinburg. 2016. 450 p.
9. Passport of the priority project "Development of the export potential of the Russian education system": approved by the Presidium of the Presidential Council for strategic development and priority projects, Protocol of 30.05.2017 No. 6. Available at: <https://rulaws.ru/acts/Pasport-prioritetnogo-proekta-Razvitiieksportnogo-potentsiala-rossiyskoy-sistemy-obrazovaniya> (date accessed: 03.01.2020). (in Russ.)
10. Popov N. I., Kalimova A. V. *Vyyavlenie special'nykh sposobnostej budushchih uchitelej matematiki, fiziki i informatiki* [Identification of special abilities of future teachers of mathematics, physics and computer science] // *Izvestiya Saratovskogo un-ta. Novaya seriya. Seriya: Akmeologiya obrazovaniya. Psihologiya razvitiya* – News of Saratov University. New series. Series: Acmeology of education. Developmental psychology. 2019. No. 1. Pp. 12-18. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-spetsialnykh-sposobnostey-budushchih-uchiteley-matematiki-fiziki-i-informatiki> (date accessed: 21.12.2019).
11. Popov N. I. *Ob urovne special'nykh sposobnostej budushchih pedagogov* [On the level of special abilities of future teachers] / N. I. Popov, A.V. Kalimova, N. S. Shasheva // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnye issledovaniya* – Herald of Omsk State Pedagogical University. Humanities research. 2017. No. 3 (16). Pp. 163-165. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-urovne-spetsialnykh-sposobnostey-budushchih-pedagogov> (date accessed: 21.12.2019).
12. Popov N. I., Yakovleva E. V. *Aktual'nye problemy obucheniya matematike inostrannykh studentov v vuze* [Actual problems of teaching mathematics to foreign students at the university] // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika* – Herald of the Moscow State Regional University. Series: Pedagogy. 2019. No. 3. Pp. 144-153. Available at: <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2019-3-144-153> (date accessed: 06.12.2019).
13. Salekhova L. L. *Didakticheskaya model' bilingval'nogo obucheniya matematike v vysshej pedagogicheskoy shkole : dis. ... dok. ped. nauk* [Didactic model of bilingual teaching mathematics in higher pedagogical school : dis. ... Dr. of Pedagogical Sciences]. Kazan. 2007. 447 p.
14. Sedyh D. V. *Obuchenie studentov v polilingval'nom formate obrazovatel'noj sredy vuza* [Training of students in the multilingual format of the educational environment of the university] // *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. Pedagogical Review* – Scientific and pedagogical review. Pedagogical Review. 2019. No. 1 (23). Pp. 113-121. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-studentov-v-polilingvalnom-formate-obrazovatelnoy-sredy-vuza> (date accessed: 20.05.2020).
15. Tuktamyshev N. K. *Polilingvizm i obrazovanie* [Multilingualism and education] // *Gumanitarnye nauki v XXI veke* – Humanities in the XXI century. 2014. No. 3. Available at: <https://humanist21.kgasu.ru/files/N3-Polilingvizm-i-obrazovanie.pdf> (date accessed: 20.05.2020).
16. Fetiskin N. P. *Social'no-psihologicheskaya diagnostika razvitiya lichnosti i malyh grupp* [Sociopsychological diagnostics of personality development and small groups] / N. P. Fetikin, V. V. Kozlov, G. M. Manuilov. M. 2002. 339 p.

17. *Formirovanie lichnostnyh i professional'nyh kompetencij inostrannyh studentov na etape dovuzovskogo obucheniya (na primere podgotovitel'nogo otdeleniya universiteta)* – Formation of personal and professional competencies of foreign students at the stage of pre-university education (on the example of the preparatory department of the university) / V. A. Gaisin [et al.] // *Akmeologiya – Acmeology*. 2015. No. 4 (56). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-lichnostnyh-i-professionalnyh-kompetentsiy-inostrannyh-studentov-na-etape-dovuzovskogo-obucheniya-na-primere> (date accessed: 22.12.2019).

18. *Hristochevskaya A. S., Hristochevskij S. A. Kognitivizaciya – sleduyushchij etap informatizacii obrazovaniya* [Cognitivization – the next stage of informatization of education] // *Informatika i obrazovanie – Informatics and education*. 2018. No. 9. Pp. 5–11.

19. *Barrett J.* Aptitude, personality and motivation tests: analyse your talents and personality and plan your career. 2009. 3rd. ed. 246 p.

20. *Barwell R.* Multilingual Issues in Mathematics Education: Introduction / R. Barwell, B. Barton, M. Setati // *Educational Studies in Mathematics*. 2007. Vol. 64. No. 2. Pp. 113–119. Available at: <https://www.jstor.org/stable/40284624?seq=1> (date accessed: 20.05.2020).

21. *Barwell R.* Language diversity and mathematics education: new developments / R. Barwell, L. Wessel, A. Parra // *Research in Mathematics Education*. 2019. Vol. 21. No. 2. Pp. 113–118. Available at: <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1638824> (date accessed: 20.05.2020).

22. *Morgan C.* Who Is Not Multilingual Now? // *Educational Studies in Mathematics*. 2007. Vol. 64. No. 2. Pp. 239–242. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9064-y> (date accessed: 20.05.2020).

23. *Tchoshanov M. A.* Digital age didactics: from teaching to engineering of learning (Part 1). Informatics and education. 2018. No. 9. Pp. 53–62. Available at: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2018-33-9-53-62> (date accessed: 06.12.2019).